

SEMI E49.8-1103 (Reapproved 1211) GUIDE FOR HIGH PURITY AND ULTRAHIGH PURITY GAS DISTRIBUTION SYSTEMS IN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING EQUIPMENT 半導体製造装置における高純度および超高純度ガス供給システムのガイド

NOTICE: This translation is a REFERENCE COPY ONLY. If differences should exist between the English version and a translation in any other language, the English version is the official and authoritative version.

免責事項： この SEMI スタンダードは、投票により作成された英語版が正式なものであり、日本語版は日本の利用者各位の便宜のために作成したものです。万が一英語と日本語とに差異がある場合には英語版記載内容が優先されます。

SEMI スタンダード日本語翻訳版をご利用にあたっての注釈を本文の末尾に記載しております(「すべきである」「しなければならない」について等)。

本スタンダードは、Gases Global Technical Committee で技術的に承認されている。現版は 2011 年 9 月 12 日、global Audits and Reviews Subcommittee にて発行が承認された。2011 年 12 月に www.semiviews.org および www.semi.org で入手可能となる。初版は 1998 年 2 月発行。前版は 2003 年 11 月発行。

注意: 本文書は、編集上の修正を伴い、再承認された。

1 目的

1.1 本文書は半導体製造装置における高純度 (HP) および超高純度 (UHP) ガス供給システムのためのガイドラインを規定している。

2 範囲

2.1 本ガイドは、下記のタイプのガスをプロセスチャンバへ供給するよう設計されたステンレススチール製コンポーネントで構成されるガス供給システムに適用される：

2.1.1 専門ガス (*Specialty Gases*) — 腐食性ガス、可燃性ガス、自燃性ガス、酸化剤、有毒ガス、不活性ガス、および混合物。

2.1.2 大量に使用するガス (*Bulk Gases*) — 窒素、酸素、アルゴン、水素、およびヘリウム。

2.2 典型的なプロセスには、拡散、アニール、プラズマエッチ、薬品蒸気堆積、物理的蒸気堆積、およびアッシュが含まれる。

注意： このスタンダードおよび安全ガイドラインはその使用に関連した全ての安全上の問題を取り扱うことを意図していない。この文書の使用者は、その責任において、適切な安全および健康上実施すべき事項を決定し、また使用前に法規制やその他の制限への適用性を判断するものである。

3 参照スタンダードおよび文書

3.1 SEMI スタンダードおよび安全ガイドライン

SEMI E49 — Guide for High Purity and Ultrahigh Purity Piping Performance, Subassemblies, and Final Assemblies

SEMI E49.6 — Guide for Subsystem Assembly and Testing Procedures – Stainless Steel Systems

SEMI F1 — Specification for Leak Integrity of High-Purity Gas Piping Systems and Components

SEMI F19 — Specification for the Surface Condition of the Wetted Surfaces of Stainless Steel Components

SEMI F20 — Specification for 316L Stainless Steel Bar, Forgings, Extruded Shapes, Plate, and Tubing for Components Used in General Purpose, High Purity and Ultra-High Purity Semiconductor Manufacturing Applications

SEMI F32 — Test Method for Determining of Flow Coefficient for High Purity Shutoff Valves

SEMI F37 — Method for Determination of Surface Roughness Parameters for Gas Distribution Components

SEMI F38 — Test Method for Efficiency Qualification of Point-of-Use Gas Filters

SEMI F58 — Test Method for Determination of Moisture Dry-Down Characteristics of Surface-Mounted and Conventional Gas Distribution Systems by Atmospheric Pressure Ionization Mass Spectroscopy (APIMS)

SEMI F70 — Test Method for Determination of Particle Contribution of Gas Delivery System

SEMI F78 — Practice for Gas Tungsten Arc (GTA) Welding of Fluid Distribution Systems in Semiconductor Manufacturing Applications

SEMI F81 — Specification for Visual Inspection and Acceptance of Gas Tungsten Arc (GTA) Welds in Fluid Distribution Systems in Semiconductor Manufacturing Applications

SEMI S2 — Environmental, Health, and Safety Guideline for Semiconductor Manufacturing Equipment

3.2 ASTM Standards¹

ASTM F1397 — Test Method for Determination of Moisture Contribution for Gas Distribution System Components

注意： 別途指示のない場合、引用された全ての文書は最新版を指す。

4 用語

4.1 SEMI E49 の § 4 を参照のこと。

5 設計のガイドライン

5.1 SEMI F78 と SEMI F81 に従って、溶接結合部は全て自動環状バット溶接されなければならない。

5.2 プロセスフローパス内での方向の変更は最小限に抑えなければならない。必要な方向変換はバット溶接エルボーあるいはブロックコンポーネントで行わなければならない。使用してよいチューブバンドは、1/2 インチ OD 以下のチュービングで、手動もしくは CNC ベンディング機器を使用しなければならない。マニュアルチューブバンドの場合、同一に変形するよう制御することが難しく、CNC の方法に比べてバンドの形状寸法の再生が達成されないため、CNC チューブバンドは、マニュアルチューブバンドよりも好ましい。内部表面を汚染したり傷つける可能性があるため、バンド中は、内部主軸を使ってはならない。推奨される曲げ半径の最小値は、次のとおりである：

- 不活性ガスラインでは、チューブ直径の 2 倍程度の曲げ半径（チューブ中心線から測る）が 90 度の方向変換に使用可能である。
- 反応ガスラインには、チューブ直径 5 倍程度の曲げ半径（チューブの中心線から測る）が 90 度の方向変換に使用可能である。しかしながら、腐食試験は、チューブバンドがそれぞれの反応ガスを適用するに適當であるかを測定するために行われることが推奨される。

5.3 除去もしくは置換される必要のあるコンポーネントは、メタルシール継手を伴い設置されるべきである。

5.4 プロセスガストリーム内では、デッド・ボリュームは最小限とされるべきである。システムの内部容積は、最小限とすべきである。

5.5 可燃性ガスおよび反応ガスとなり得るガスは全て、マスフローコントローラ（MFC）メンテナンスのためのアップストリームおよびダウンストリームのパージ／真空能力がなければならない。パージプロセスを加速し、例え MFC が塞がれてもシステムを真空にするために、MFC のアップストリームおよびダウンストリームを真空にする能力を持たねばならない。SEMI S2 で 3 もしくは 4 と評価される危険生産材料（HPM）が含まれていたなら、ガスが反応性であると判明する。

¹ ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2959, USA; Telephone: +1.610.832.9585, Fax: +1.610.832.9555, <http://www.astm.org>